**Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия) «Якутский колледж связи и энергетики имени П.И. Дудкина»**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**по направлению «Связь, информационные и коммуникационные технологии»**

**«Монтаж и эксплуатация направляющих систем»**

**36 ч**

**Форма обучения: очная и электронная с применением дистанционных технологий**

**2020 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**по направлению «Связь, информационные и коммуникационные технологии»**

**«Монтаж и эксплуатация направляющих систем»**

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Дополнительная профессиональная программа (далее - ДПП) повышения квалификации разработана на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 27Э-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07. 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»,

- Приказа Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,

- **Приказа** Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

- **Профессиональный стандарт** «Кабельщик-спайщик» (утвержден приказом Минтруда России от 10.10.2014 № 688н);

- **С**тандарт Ворлдскиллс (WSSS) по профессиональной компетенции «Информационные кабельные сети». Техническое описание, спецификации стандарта.

- **Федеральный государственный образовательный стандарт** 11.02.15 «Информационные кабельные сети» от 09.12.2016 г. № 1584.

**Трудоёмкость обучения:** 36 академических часов.

Форма обучения: очная.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа переподготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Информационные кабельные сети».

**Задачи курса:**

- развитие компетенций в области информационно-коммуникационных технологий, представления о роли и месте информационно-коммуникационных технологий в современном обществе;

- изучение теоретических основ построения и монтажа структурированных кабельных сетей и волоконно-оптических сетей;

- приобретение умений решать практические задачи в области монтажа медно-жильных и волоконно-оптических кабельных сетей.

**Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

**Вид профессиональной деятельности:**

Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая.

**Областью профессиональной деятельности является** профессиональная деятельность, направленная на выполнение следующей обобщенной трудовой функции:

- Выполнение монтажа и проверки медно-жильных и волоконно-оптических сетей.

Успешное завершение обучения по данной ДПП позволит слушателям решать следующую профессиональную задачу в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи.

- Строительство и монтаж волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи.

**Объектами профессиональной деятельности является:**

- информационно-коммуникационные сети предприятий связи.

1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**В результате изучения курса слушатели будут:**

**иметь практический опыт** в:

* эксплуатации и техническом обслуживании волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий;
* проведении измерений и прозвонке на волоконно-оптических и медно-жильных линиях связи;
* строительстве и монтаже волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи с использованием новейших технологий

**уметь:**

* выбирать вид кабеля, его маркировку;
* выбирать и применять материалы, инструмент и приборы для строительства и монтажа волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;
* выполнять подготовительные работы при монтаже волоконно-оптических и медно-жильных кабелей связи;
* проводить работы по монтажу волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;
* соблюдать технологию монтажа кабельных линий связи (сварку, способы направления, восстановления, разновидности монтажа, особенности монтажа кабелей связи);
* соблюдать технологию запайки муфты (технологическую последовательность, дефекты, меры предупреждения и способы устранения);
* соблюдать технологию монтажа оболочек различных типов кабеля (технологическую последовательность, дефекты, меры предупреждения и способы устранения);
* рассчитывать и проектировать структурированные кабельные системы с учетом внедрения новой техники и прогрессивных технологий конструирования, производства и монтажа;

**знать:**

* требования охраны труда и техники безопасности;
* виды материалов и конструкций, применяемых для крепления кабелей и проводов.
* способы крепления и защиты кабелей от механических повреждений;
* особенности расчета, проектирования, конструирования, производства, монтажа и технической эксплуатации структурированных кабельных систем;
* основные компоненты СКС;
* топологию и схемы соединений в СКС;
* общие правила организации серверной и кроссовых;
* правила работы слесарно-монтажным инструментом;
* правила и инструкции по охране труда;
* виды и маркировку волоконно-оптических и медно-жильных кабелей связи, их назначение;
* материалы, инструмент и приборы для строительства и монтажа волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;
* технологию входного контроля оптического кабеля на кабельной площадке, конструкции и характеристики оптических кабелей;
* порядок проведения работ по строительству волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;
* порядок проведения работ по монтажу волоконно-оптических и медно-жильных кабельных линий связи;
* технологию монтажа кабельных линий связи;
* технологию герметизации муфт горячим или холодным способом;
* нормы оценки герметичности кабелей;
* способы восстановления герметичности оболочек кабеля и муфт;
* технологию монтажа оболочки (металлической, полиэтиленовой);
* технологию монтажа кроссов различных типов;
* нормы расходов материалов.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ОБУЧЕНИЕ**

**Категории обучающихся –** для широких слоев населения: от молодежи до лиц пожилого возраста; лица, находящиеся под риском увольнения; выпускники образовательных организаций, граждане, ищущие работу, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

**Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу повышения квалификации, должны иметь: среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее профессиональное образование.

1. **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование модулей | Всего часов | Лекции | Практические  работы | Промежуточная и итоговая аттестация |
|  | **Модуль 1. Волоконно-оптические структурированные кабельные системы.** | **18** | **8** | **10** | **зачет** |
| 1 | Раздел 1.1 Волоконно-оптические линии связи. | 4 | 4 |  |  |
| 2 | Раздел 1.2 Оконечные кабельные устройства для волоконно-оптических кабелей связи. | 8 | 2 | 6 |  |
| 3 | Раздел 1.3 Сварка оптических волокон и монтаж муфт. | 8 | 2 | 4 |  |
|  | **Модуль 2. Структурированные кабельные системы.** | **14** | **8** | **6** | **зачет** |
| 4 | Раздел 2.1 Понятие СКС. Основные компоненты. | 4 | 4 |  |  |
| 5 | Раздел 2.2 Категории витой пары. | 2 | 2 |  |  |
| 6 | Раздел 2.3 Монтаж структурированных кабельных систем. | 8 | 2 | 6 |  |
|  | **Квалификационный экзамен** | **4** |  |  | **КЭ** |
| 7 | Тестирование | 1 |  |  | Тест |
| 8 | Демо экзамен | 3 |  |  | ДЭ |
|  | **Итого:** | **36** | **16** | **16** | **КЭ** |

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Срок обучения/**  **недели** | **Виды занятий** | **Всего часов** | **Формы аттестации** |
| 1 неделя | 1-й день: Модуль 1, теоретическое обучение: темы 1.1 и 1.2;  2-й день: практические работы по теме 1.2.  3-й день: Модуль1, тема 1.3 и практические работы  4-й день: Модуль 2, темы 2.1 и 2.2.  5-й день: Модуль 2, тема 2.3, практические работы  6-й день: практические по теме 2.3. КЭ | 36 | Зачет, Тест, ДЭ |
| **1 неделя** |  | **36** |  |

**Тематическое содержание модулей**

**МОДУЛЬ 1. Волоконно-оптические структурированные кабельные системы**

**Тема 1.1** **Волоконно-оптические линии связи**

**Лекция: Волоконно-оптические кабели связи.**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- волоконные световоды;

- физические процессы, происходящие в волоконных световодах;

- профили показателей преломления оптического волокна: ступенчатый и градиентный профили.

**Лекция: Классификация волоконно-оптических кабелей**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

-классификация волоконно-оптических кабелей;

-типы оптических волокон: одномодовые, многомодовые волокна.

**Лекция: Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- оптические модули;

- оптический сердечник;

- гидрофобные заполнители;

- силовые элементы;

- бронепокровы, защитные оболочки.

**-** достоинства и недостатки оптических кабелей и область их применения;

- маркировка волоконно-оптических кабелей связи;

- основные параметры передачи оптических волокон;

- геометрические и оптические параметры оптических волокон;

- оптические параметры оптических волокон: числовая апертура, длина волны отсечки;

- характеристики механических параметров.

**Тема 1.2** **Оконечные кабельные устройства для волоконно-оптических кабелей связи**

**Лекция: Оконечные вводные устройства (оптические кроссы), разновидности оптических разъемных соединений**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- пассивные оптические компоненты;

-соединители, аттенюаторы, разветвители;

- соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток;

- оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров;

- состав кроссового оборудования;

- назначение оборудования.

**Практическое занятие:** Монтаж пассивного оборудования ВОЛС: абонентские розетки

Разделка дроп-кабеля, монтаж быстрых коннекторов, чистка ферулы коннектора клинером. Проверка качества очистки ферула микроскопом FLUKE Networks FI-7000, маркировка кабеля нейлоновыми хомутами с площадкой.

**Практическое занятие:** Монтаж настенного оптического кросса

Монтаж проходных соединителей. Сварка оптического волокна. Укладка гильз КДЗС в ложементы сплайс- кассеты. Подключение коннекторов пигтейлов в проходные соединители. Фиксация запасов оптических модулей пвх лентой и нейлоновой стяжкой.

**Практическое занятие:** Монтаж стоечного оптического кросса

Монтаж проходных соединителей. Сварка оптического волокна. Укладка гильз КДЗС в ложементы сплайс-кассеты. Подключение коннекторов пигтейлов в проходные соединители. Фиксация запасов оптических модулей пвх лентой и нейлоновой стяжкой.

**Тема 1.3** **Сварка оптических волокон и монтаж муфт**

**Лекция: Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- оборудование для сварки оптических волокон;

-принцип сварки волокон;

- результаты сварки.

**Лекция: Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризоновых и городских линий связи**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- подготовка котлованов для монтажа;

- подготовка и разделка концов кабеля;

- сращивание жил и восстановление их изоляции;

-установка и монтаж защитной муфты

- восстановление на сростках наружных покровов кабелей в свинцовых и стальных оболочках свинцовыми муфтами;

- восстановление на сростках наружных покровов кабелей в полиэтиленовых оболочках полиэтиленовыми муфтами;

-восстановление на сростках наружных покровов кабелей в поливинилхлоридных оболочках поливинилхлоридными муфтами**.**

**Практическое занятие:** Разделка кабеля и работа со сварочным аппаратом

Обучение правилам бережливого производства, эффективным методам разделки кабеля. Одевание на волокна гильз КДЗС Подготовка оптического волокна. Скалывание волокна прецизионным скалывателем. Юстировка, сварка волокна Монтаж КДЗС.

**Практическое занятие:** Монтаж магистральных и кросс муфт.

Подготовка оптического кабеля для монтажа оптической муфты. Ввод оптического кабеля в патрубок с внешней стороны. Разборка сердечника. Закрепление концов модулей на входах в кассеты ОВ. Ввод волокон сращиваемых кабелей в кассеты. Сварка оптического волокна. Укладка оптических волокон в кассету, фиксация КДЗС в ложементах в соответствии с паспортом. Сборка муфты.

**Практическое занятие:** Формирование трассы: маркировка кабеля и укладка запасов волоконно-оптического кабеля

Укладка ОК на проволочный лоток с соблюдением правил формирования изгиба, крепление ОК к проволочному лотку нейлоновыми стяжками, маркировка кабеля с помощью нейлонового хомута с площадкой и КМП. Намотка запасов ОК на каркас.

**МОДУЛЬ 2 Структурированные кабельные системы**

**Тема 2.1** **Понятие СКС. Основные компоненты**

**Лекция: Развитие рынка СКС и её место в современной инфраструктуре здания**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- Определение структурированной кабельной системы,

- история СКС,

- рынок СКС в России,

- задачи современной СКС.

**Лекция: Обзор новых редакций мировых и национального стандартов**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- Обзор стандартов TIA, ISO, РФ.

- Стандартизация СКС.

**Лекция: Основные компоненты СКС. Топология и схемы соединений в СКС**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- компонентный состав СКС: кабели и шнуры, кроссовое оборудование, коннекторы и розетки;

- понятие сетевой топологии, топологий «ШИНА», «ЗВЕЗДА», «КОЛЬЦО».

- определение главного кросса, горизонтального кросса и промежуточного кросса, точек интерфейса СКС.

**Тема 2.2** **Категории витой пары**

**Лекция: Характеристики и передача сигналов по витой паре. Категории медных компонентов, классы СКС, direct attach channel. 2,5 и 5 Gbit/s для WiFi сетей на витой паре**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- разновидности витых пар;

- категории витых пар;

- основные электрические характеристики витой пары: волновое сопротивление и скорость распространения сигнала;

- понятие совместимости категорий, разъемов, компонентов;

- понятие канала прямого подключения для беспроводных сетей.

**Лекция: Зонный принцип организации СКС Виды витой пары, патч-панелей, кроссовых панелей и модулей Keystone.**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- зонный принцип организации СКС;

- определение и характеристика подходов к открытому офису: MuTO, СP;

- коммутационное и кроссовое оборудование для витой пары;

- общие требования к оборудованию;

- типы оборудования: коммутационные панели, модули Кeystone, телекоммуникационные розетки, полевые вилки.

**Тема 2.3** **Монтаж структурированных кабельных систем**

**Лекция: Монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

- правила проведения монтажа коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах**.**

**Практическое занятие:** Монтаж коммутационных шнуров и полевых оконечных вилок

Фиксация кабеля в лотках и кабельных каналах. Изготовление патч-кордов 5 и 6 категории с помощью коннекторов, защитных колпачков и полевых оконечных вилок. Проведение проверки патч-кордов лан тестером.

**Практическое занятие:** Монтаж патч-панелей в СКС: кат. 3, кат.5е, кат.6, кат. 6А.

Подготовка кабеля к подключению в коммутационные панели. Включение жил кабеля в контактные прорези модулей патч-панелей, по схеме т568А. Фиксация кабелей нейлоновыми стяжками к основанию патч- панели.

**Практическое занятие:** Монтаж модулей Keystone Jack в СКС

Терминирование модулей вертикальной и горизонтальной заделки кат 5е, терминирование модулей Keystone Jack вертикальной заделки ка. 6 и 6а.

**Практическое занятие:** Прокладка, монтаж, маркировка экранированной линии СКС

Терминирование экранированной патч-панели, формирование пучка экранированного провода с помощью ленты-липучки, укладка пучка на проволочный лоток, крепление пучка за ленту липучку к проволочному лотку нейлоновой стяжкой. Формирование поворота с соблюдением критических изгибов кабеля, маркировка за ленту-липучку нейлоновый хомутом с площадкой, заполнение паспортов монтажа патч-панелей экранированной линии.

**Практическое занятие:** Прокладка, монтаж, маркировка неэкранированной линии СКС.

Терминирование неэкранированной патч-панели, формирование пучка неэкранированного провода с помощью ленты-липучки, укладка пучка на проволочный лоток, крепление пучка за ленту липучку к проволочному лотку нейлоновой стяжкой. Формирование поворота с соблюдением критических изгибов кабеля, маркировка за ленту-липучку нейлоновый хомутом с площадкой, заполнение паспортов монтажа патч-панелей неэкранированной линии

**Квалификационный экзамен**

Тестирование

Демонстрационный экзамен

1. **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-процедурные формы - обучение проводится в соответствии с учебной программой в очном режиме.

Язык преподавания – русский.

**6.1. Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  помещения | Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| *1* | *2* | *3* |
| Мастерская 316 | Лекции | Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска |
| Мастерская 316 | Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен | Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс. |

**6.2. Учебно-методическое обеспечение программы**

* техническая документация по компетенции 02 «Информационные кабельные сети»;
* конкурсные задания чемпионатов по компетенции 02 «Информационные кабельные сети»;
* задание демонстрационного экзамена по компетенции по компетенции 02 «Информационные кабельные сети»;
* инструкционно-технологические карты;
* Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс) режим доступа: https://worldskills.ru;
* Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: https://esat.worldskills.ru.

Профильная литература:

1. Власов И.И., Новиков Э.В., Птичников М.М., Сладких Д.В. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM./ Под ред. М.М. Птичникова. – М., 2015 г.– 580с.
2. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М., 2015. – 396 с.
3. Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. М,– 2017 г.–544 с.
4. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство. – М., 2016. – 400 с.
5. Субботин Е.А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем. – М., 2016 г. –224 с.

Нормативные документы:

1. ГОСТ 26793-85 Компоненты волоконно-оптических систем передачи. Система условных обозначений

2. ГОСТ 28439-90 Аппаратура волоконно-оптических систем передачи по линиям электропередач цифровая. Общие технические требования

3. ГОСТ Р 51060-97 Средства измерений средней мощности оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи. Общие технические требования

4. ГОСТ Р 53245-2008: Информационные технологии. Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания.

5. ГОСТ Р 53246-2008 Информационные технологии (ИТ). Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования

Электронные ресурсы:

1. http://docs.cntd.ru/document/gost-26599-85

2. http://docs.cntd.ru/document/1200071899

3. http://eurolan-s.ru/upload/proectirovanieSKS.pdf

4. https://standartgost.ru

**6.3. Кадровые условия реализации программы**

Преподаватель, обучающий по данной программе, имеет образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), конкретный опыт организации и проведения регионального чемпионата Ворлдскиллс по компетенции «Информационные кабельные сети», а также опыт экспертной деятельности по данной компетенции.

**7. Оценка качества освоения программы**

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей (разделов, дисциплин) программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (демонстрационный экзамен, КОД № 1.1) и проверку теоретических знаний (тестирование).

**Составитель:**

Никулина Н.В., преподаватель высшей категории, ГАПОУ РС(Я) «Якутский колледж связи и энергетики им. П.И. Дудкина», эксперт с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс в рамках своего региона по компетенции «Информационные кабельные сети».